

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-117895

(43)Date of publication of application : 17.04.1992

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00

(21)Application number : 02-237567

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1990

(72)Inventor : KAMIYA TSUYOSHI

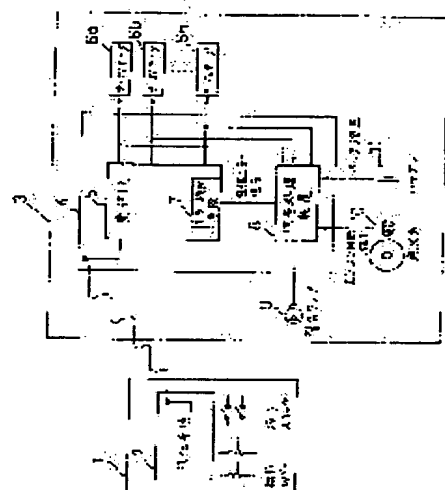
(54) RADIO CONTROLLING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily avoid a control disable state and to restore a reception to an excellent state by providing a display means displaying the result of detection to at least any of the controlling device or a device to be controlled when an occurrence time of an error shared in the unit time is a prescribed rate or over.

CONSTITUTION: In order to receive a control data sent from the controlling device 1, a receiver 5 detects only a radio wave at a prescribed frequency. Then the detected signal is decoded, converted into a servo motor command signal and the result is outputted to servo motors 6a-6n. An error check means 7 judges whether or not a signal received by the receiver 5 is a correct code and outputs it to a signal processing unit 8 as the occurrence of a reception error when any error exists.

The error check means 7 detects an error for each frame of usual transmission signal, then the signal processing unit 8 fetches an error signal in matching with a frame time to calculate a rate shared by the error signal within a prescribed time and when the value is a prescribed value or over, an output is given to blink a warning lamp 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-117895

⑤ Int. Cl.⁵
H 04 Q 9/00

識別記号 庁内整理番号
3 0 1 B 7060-5K

⑬ 公開 平成4年(1992)4月17日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑭ 発明の名称 無線操縦装置

⑯ 特 願 平2-237567

⑰ 出 願 平2(1990)9月7日

⑱ 発 明 者 神 谷 剛 志 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

⑲ 出 願 人 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地

明 細 書

1. 発明の名称

無線操縦装置

2. 特許請求の範囲

(1) 操縦データを符号化し送信する送信手段を有する操縦装置と、前記操縦データを受信し復号化する受信手段を有する被操縦装置とからなる無線操縦装置において、

前記被操縦装置は前記受信手段で受信状態を常に監視すると共に、単位時間に占めるエラーの発生時間が所定の割合以上である場合にそのことを検知する手段を有し、前記操縦装置または被操縦装置の内の少なくとも一方にその検知結果を表示する表示手段を設けたことを特徴とする無線操縦装置。

(2) 送信手段は操縦データに対し個別の識別記号を付加したものを操縦信号として送信し、被操縦装置は前記識別記号を記憶する記憶手段を有すると共に、受信手段で受信した前記操縦信号中の識別記号と記憶していた識別記号とを比較し、違

う場合にはエラーとして検知する請求項(1)の無線操縦装置。

(3) 単位時間に占めるエラーの発生時間が所定の割合以上である場合に、被操縦装置が予め設定された動作をするようにした請求項(1)あるいは(2)の無線操縦装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、無線操縦を行う無人のヘリコプタ、飛行機、飛行船、車両、船舶等の無線操縦装置に関し、特に操縦用電波の受信不能による操縦不能状態を回避するために開発された操縦装置に関する。

[従来の技術]

模型飛行機等で用いられている無線操縦装置では、妨害電波を受けることにより、或いは遠距離になりすぎて操縦用電波が弱くなることにより操縦できなくなり、その結果、模型飛行機等が暴走したり、墜落したりすることがある。また、現在ほとんどの無線操縦装置ではそのデータ送信に関

特開平4-117895(2)

し符号を用いている。これは、送信機側で符号化を行い、受信機側で符号を復号化するという行程を経て行われる。そして、受信エラーの検知は、正しい符号であるか判断することにより行っている。そこで前記のような暴走や墜落の対策として、一般にフェールセーフ機能と呼ばれる、ある所定の時間以上受信エラーが発生し続けた場合に、あらかじめ設定してあった指令値をサーボモータに出力することにより、暴走を防止する方法が行われてきた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、通常のデータ通信ではデータ誤りが生じ出したとき、そのまま誤りが連続して発生するのではなく、正しく受信したり誤りが発生したりを繰り返しながら徐々にデータ誤りの状態が多くなり、やがて誤りが連続した状態になる。従って、エラーが発生し続ける時間を測定する方法では操縦信号の受信状態悪化傾向を正しく把握することは困難である。また、このためフェールセーフ機能における指令も通常降下するように設定し、

- 3 -

被操縦装置が前記識別記号を記憶する記憶手段を有すると共に、受信手段で受信した前記操縦信号中の識別記号と記憶していた識別記号とを比較し、違う場合にはエラーとして検知することの特徴としている。

そして第3項の発明は、上記第1項あるいは第2項の無線操縦装置において、単位時間に占めるエラーの発生時間が所定の割合以上である場合に、被操縦装置が予め設定された動作をするようにしたことを特徴としている。

〔作用〕

本発明の無線操縦装置によれば、エラーが発生し続ける時間の長さではなく、単位時間に占めるエラーの時間割合に着目したことにより、操縦信号の受信状態悪化傾向を正確に把握することができる。そして、表示手段を用いることにより、操縦不能に至るまでの過程で受信状態悪化傾向を操縦者に知らせることができるので、これにより操縦者が操縦不能状態を回避し受信が良好な状態へ復帰させることができる。

- 5 -

暴走及び墜落を防止するに留まっている。この結果、操縦不能状態を回避し受信が良好な状態へ復帰させるということは事実上困難であった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、容易に操縦不能状態を回避し受信が良好な状態へ復帰させることを目的としている。

〔問題点を解決するための手段〕

本願第1項の発明は、操縦データを符号化し送信する送信手段を有する操縦装置と、前記操縦データを受信し復号化する受信手段を有する被操縦装置とからなる無線操縦装置において、前記被操縦装置が前記受信手段で受信状態を常に監視すると共に、単位時間に占めるエラーの発生時間が所定の割合以上である場合にそのことを検知する手段を有し、前記操縦装置または被操縦装置の内の少なくとも一方にその検知結果を表示する表示手段を設けたことを特徴とする無線操縦装置。

また第2項の発明は、上記第1項の無線操縦装置において、送信手段が操縦データに対し個別の識別記号を付加したものを操縦信号として送信し、

- 4 -

また第3項の発明によると、受信状態悪化傾向を操縦者に知らせると共に、被操縦装置自らが予め設定された動作をするようにしたので、操縦不能状態を回避し受信が良好な状態へ復帰させることができ、操縦者は上記動作が被操縦装置の暴走ではなく正規の回避動作であることを、表示により理解することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図について説明する。

第1図ないし第3図は、本発明の第1実施例による産業用無人ヘリコプタの無線操縦装置を説明するための図である。

まず、本実施例装置が採用される無線操縦装置の全体のブロック構成を示す第1図において、1は操縦装置、2は操縦データを符号化し送信する送信手段、3は被操縦装置としてのヘリコプタであり、その内部に操縦装置1から送信されてきた操縦データを受信し復号化する受信手段4を有している。

5は受信機、6a～6nは図示しないヘリコプ

- 6 -

特開平 4-117895(3)

タの各姿勢制御部を駆動制御するためのサーボモータであり、具体的には、エルロン、ピッチ、あるいはエレベータ等の制御用サーボモータである。そして、7はエラー検知手段、8は信号処理装置、9は受信状態悪化傾向を操縦者に知らせるための表示手段としての点滅式の警告ランプである。また、10はエンジン回転の検出対象となる点火系、11はバッテリーである。

次に、本実施例装置の作動について第1図に基づき説明する。

まず、操縦装置1から送信されてきた操縦データを受信するために、受信機5では所定の周波数の電波のみを検波する。そして検波した信号を直交化し、サーボモータ指令信号に変換して各サーボモータ6a~6nに出力する。そして、この指令信号によって各サーボモータの回転が制御され、該モータによって各姿勢制御部が駆動され、これによって所要の飛行制御が行われる。

一方、エラー検知手段7では受信機5により受信した信号が正しい符号であるか判断し、誤りが

あれば受信エラー発生として信号処理装置8に出力する。該エラー検知手段7でのエラーの検出は通常送信信号のフレーム毎に行われるので、信号処理装置8ではフレーム時間に合わせてエラー信号を取り込み、所定時間内のエラー信号の占める割合を算出し、その値が所定以上であれば警告ランプ9を点滅するよう出力する。

また、信号処理装置8はエンジン回転及びバッテリー電圧等も常に監視し、それらに異常がある場合は先の点滅とは違ったパターンで点滅し、操縦者に知らせることが出来るようになっている。

次に第1図中の信号処理装置の詳細を示した第2図において、12はマイクロコンピュータ、13はバッテリー電圧値をデジタル値に変換するA/Dコンバータ、14はバックアップ付きのメモリ、15a~15e及び16a~16nは入力制御あるいは増幅機能を有するバッファアンプである。

以下、信号処理装置8の作動について説明する。

マイクロコンピュータ12では受信エラーの発

- 7 -

- 8 -

生状態を所定時間(0.1秒から1秒程度)観察し、その期間内のエラー信号の発生時間が所定の割合(10%から80%程度)以上であれば、警告ランプ9を点滅させ、受信状態が悪いことを操縦者に知らせるようになっている。そして時間の経過と共に、観察時間枠から外れた情報はキャンセルし、新たに枠内に入ってきた情報を取り込んで、常に最新の所定時間内のエラー信号の占める割合(エラー率)を求めるようになっている。

これを第3図により具体的に説明すると、観察時間を0.5秒とし、エラー率が50%のときに警告ランプを点滅させるように設定した場合、t1、t2、t3の各時点で警告ランプが所定の点滅パターン(時間間隔)で点滅する。また、t4の時点では、先の点滅パターンとは違ったパターンで点滅して、バッテリー電圧が12V以下になったことを表示する。

またこれと同時に、前述のごとく検知した、エンジン回転、バッテリー電圧、更にサーボモータへの指令値等も、バックアップされたメモリ14に

記録して、万が一操縦不能などの状態が発生したとき、後にその記録した内容により操縦不能の原因が何によるものか調査できるようになっている。所謂フライトレコーダに相当するものである。具体的には、シリアルインターフェイス用端子14a、14bに外部から別のマイクロコンピュータを接続することにより、メモリ14内に記憶されているデータを読み取ることができるようになっている。

なお、この実施例では操縦者に知らせる方法としてランプを用いているが、昼間などの明るいときにも確実に操縦者に知らせる方法として、ストロボなどの強い光源を用いても良い。また操縦者に知らせる方法としてこのほかに、無線を用いることによりヘリコプタ側での各状態を操縦装置側に伝え、操縦装置側で表示するようにしても良い。

続いて、第1実施例と同じく産業用無人ヘリコプタに関する本発明の第2実施例について説明する。

第4図は本実施例における操縦装置を示すプロ

- 9 -

- 10 -

特開平 4-117895(4)

ック構成図、第5図は送信信号のフォーマットを示す図である。

まず第4図において、17は操縦装置であり、その内部に、マイクロコンピュータ20、高周波回路24等により構成される送信手段18、識別記号設定装置19等を有している。21a～21nは、エルロン、ピッチ、エレベータ等の制御用各サーボモータあるいはエンジンスロットルをコントロールするための各操作レバーであり、23a～23nはエンジン点火のON/OFFあるいは農薬散布等の補機制御用各操作スイッチである。

また第5図において、30は送信信号のフォーマットを示し、これはフレーム同期信号31、識別記号(ID)信号32、ヘリコプタ操縦用信号33、農薬散布等の補機制御用信号34、フレーム終了信号35等により構成されている。

次に、本第2実施例の操縦装置の作動を第4図及び第5図に基づき説明する。

まず、操縦装置17の電源スイッチ(不図示)

- 11 -

にシフトレジスタ38、38を用いる方法、その他、あらかじめプログラムに個々のIDを書き込んでおく方法、送信機内のバックアップされたRAMに設定できるようにしておく方法等が考えられる。ここでb)の作動について説明する。まず、回路39aを介してマイクロコンピュータ20からシフトレジスタ38にロード指令が出されると、シフトレジスタ38はスイッチ40により設定された識別記号を取り込む。そして、該識別記号は、回路39bを介し入力されるクロック信号に合わせて、回路39cを介し各ビット毎マイクロコンピュータ20に出力される。以上より、a)の方法ではスイッチ37のチャンネル数だけマイクロコンピュータのポートが必要となるのに対し、b)の方法で必要となるポート数は3でよく、ポートを他の用途に有効利用できる。更にc)の方法に於いては、一般にマイクロコンピュータに設定されている、電源スイッチに連動したリセット信号発生回路41を利用することにより、必要となるポートの数を減らしている。

- 13 -

を投入すると、マイクロコンピュータ20は識別記号設定装置19から自己の識別記号(ID)を内部に取り込む。そして、各操作レバー21a～21nの位置をA/Dコンバータ22を介し入力し、また各操作スイッチ23a～23nの状態も入力する。次に、これらを符号化及び多重化し、第5図に示すようなフォーマット30を有するシリアルデータに変換して、高周波回路24中の変調増幅器25に転送する。高周波回路24は、その他、変調器26、発振器27、送信回路28、電力増幅器29等により構成されており、入力されたシリアルデータで搬送波を変調し、空中線より電磁波として空間へ放射する。

この実施例では、常時操縦レバー、操作スイッチの状態を取り込み、前述のように第5図のフォーマットに従い、常にデータの送信を行う。

識別記号(ID)をマイクロコンピュータに取り込む方法としては、第6図のa)のようにマイクロコンピュータのI/Oポート36に直接スイッチ37を取り付ける方法や、b)、c)のよう

- 12 -

次に、本第2実施例の波操縦装置のブロック構成を示す第7図に基づき、受信手段の構成について説明する。

42は波操縦装置としてのヘリコプタであり、その内部に、高周波回路44、信号処理装置52等により構成される受信手段43、及び識別記号記憶装置53等を有する。55a～55nはエンジン点火のON/OFFリレー、あるいは農薬散布等の補機制御用リレーであり、54a～54nは前記各リレーに対する制御用アンプである。

また、前記高周波回路44は、送信手段18が有する高周波回路24と対をなすものであり、その構成は、高周波増幅器45、混合回路46、発振器47、送信回路48、中間周波増幅器49、復調器50、比較器51等よりなる。

以下、信号処理装置52の作動に関し説明するが、第1実施例と同様な作動については省略する。

信号処理装置52では、受信した操縦信号中の識別記号と識別記号記憶装置53で記憶していた識別記号とを比較し、違う場合にはエラーとして

- 14 -

特開平 4-117895(5)

検知する。以下、各受信状態における作動を具体的に説明する。

(1) 自己の識別記号 (ID) を持つ正規の操縦電波を受信した場合、

第 5 図の同期信号 31 によりデータの同期を取り、受信した ID が自分の ID と一致すると、その ID と同じフレーム内の信号を復号化して、各サーボモータ 6a ~ 6n や、各出力リレー 55a ~ 55n に対する制御用アンプ 54a ~ 54n へ指令値を出力する。

(2) 電波雑音等により ID が確認できない場合

同期をとること自体が困難であるか、あるいは同期がとれても ID が自己の ID として識別できない場合は、そのフレーム内のデータは無視して、各サーボモータへは出力しない。あるいは、以前に受信した正しいデータによりサーボモータ等へ指令値を出力するようにしてもよい。ただし、所定の時間以上 ID が確認できなく、操縦データが受信できない場合は、機体の暴走などを防止するために予め設定された動作をするよう制御装置や

サーボモータへ指令を出力する。ここで言う予め設定された動作とは、自律制御機能を持っている場合、具体的には、

① 操縦信号が相対的に強くなる方向へ向かう

② それまでとは 180° 転回した方向へ向かう等が考えられる。また、ID が確認できなくなった時点から、警告ランプ 9 により操縦者にそのことを知らせる。

(3) 他の ID を持つ操縦電波を受信した場合

(2) と同様に制御装置やサーボモータに対しては出力しない。あるいは、以前に受信した正しいデータによりサーボモータ等へ指令値を出力するようにしてもよい。警告ランプ 9 は、他の ID が受信されていることがわかるように、(2) とは異なった点滅パターンで点灯し、他の ID が受信されていることを操縦者に知らせる。

以上のようにして操縦データを逆受信し、自己の操縦データ以外で誤動作しないようにすると共に、操縦者に正しく電波が伝わっていないことを知らせる。

- 15 -

- 16 -

この実施例では、データフォーマットは、フレーム毎に同期を取っているが、各データ毎に同期を取り、ID の状態により信号を選別しても良い。また、自律制御機能を持っている場合には、受信機のマイクロコンピュータの出力は制御装置へ出力し、正しい ID を持つ操縦電波が受信できない場合には、その状態を制御装置に知らせ、制御装置のみで自律制御すれば良い。

次に本第 2 実施例の作用効果について説明する。

第 1 実施例と同様に、無線操縦中に他から同一周波数の電波が使用された場合においても、識別記号を比較することにより受信エラーの検知が可能となる。またこの実施例では、正規の操縦信号以外は制御装置やサーボモータに対し出力しないようにしたので、他の電波による誤った操縦データを受けることなく、フェールセーフ機能を働かせたり、またヘリコプタに自律性があれば、自らの操縦データを受けるまで自律制御を行うことができる。また、他の電波の影響を受けるかどうかの限界地点を識別記号の確認により知ることがで

きる。また、無線操縦前においても、受信機のみにより同一周波数の電波が使用されているかどうかを事前に知ることができる。

以上の各実施例では、エラーの検知、識別記号の確認を別々に述べたが、組み合わせで実施することもできる。

[発明の効果]

本発明に係わる無線操縦装置によれば、操縦信号の受信エラーによる受信状態悪化傾向を正確に把握すると共に、表示手段を用いることにより、操縦不能に至るまでの過程で受信状態悪化傾向を操縦者に知らせることができるので、これにより操縦者が、あるいは被操縦装置自らが、容易に操縦不能状態を回避し受信が良好な状態へ復帰させることができる。

[図面の簡単な説明]

第 1 図ないし第 3 図は、本発明の第 1 実施例による産業用無人ヘリコプタの無線操縦装置を説明するための図であり、第 1 図は全体構成を示すブロック構成図、第 2 図は信号処理装置 (エラー発

- 17 -

- 18 -

特開平 4-117895(6)

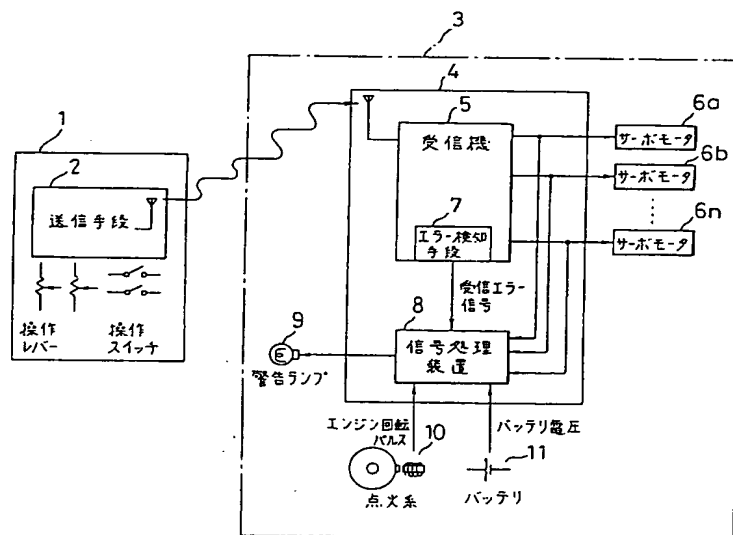
生頻度検知手段)の詳細図、第3図はその動作を表した図、第4図ないし第7図は本発明の第2実施例を説明するための図であり、第4図はその操縦装置を示すブロック構成図、第5図は送信信号のフォーマットを示す図、第6図は識別記号設定装置の詳細図、第7図は被操縦装置のブロック構成を示す図である。

図において、1、17は操縦装置、2、18は送信手段、3、42は被操縦装置、4、43は受信手段、8、52は信号処理装置(エラー発生頻度検知手段)、9は警告ランプ(表示手段)、32は識別記号信号(識別記号)、53は識別記号記憶装置(識別記号記憶手段)である。

特許出願人 ヤマハ発動機株式会社

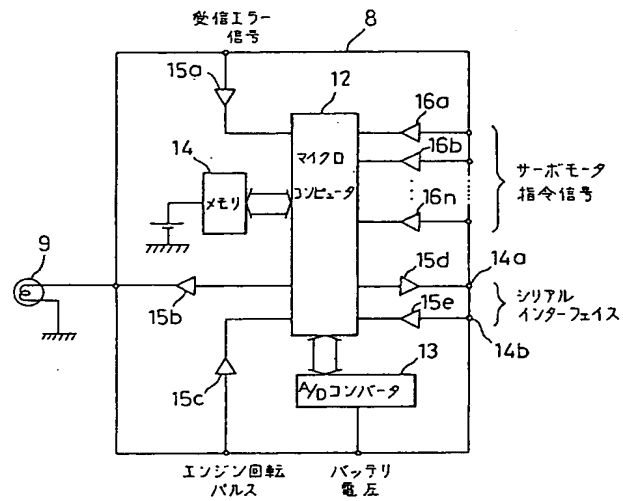
- 19 -

第1図

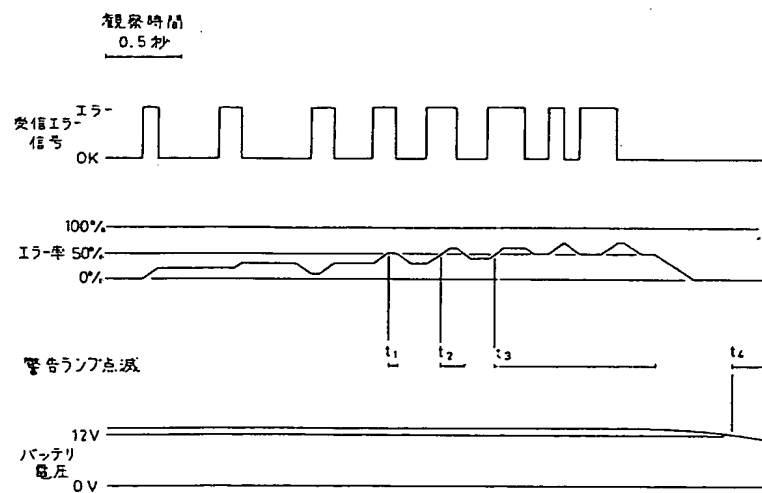


特開平 4-117895(7)

第 2 図

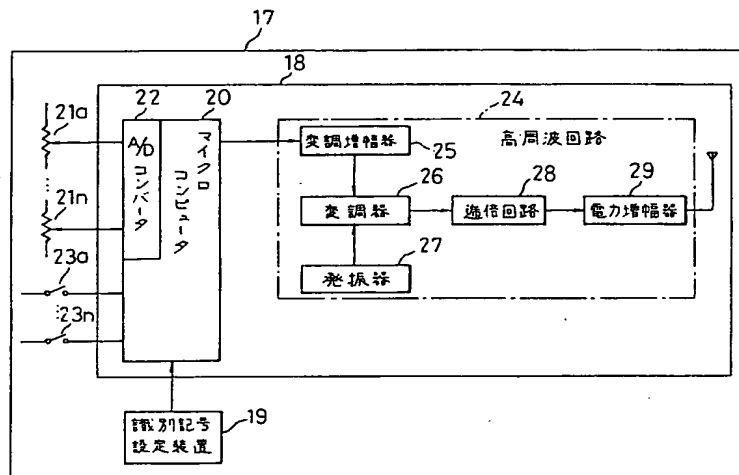


第 3 図

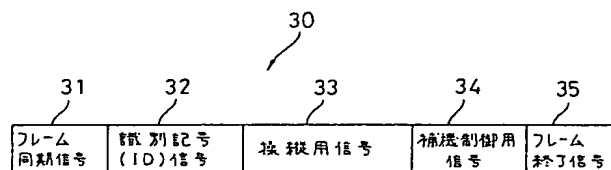


特開平 4-117895(8)

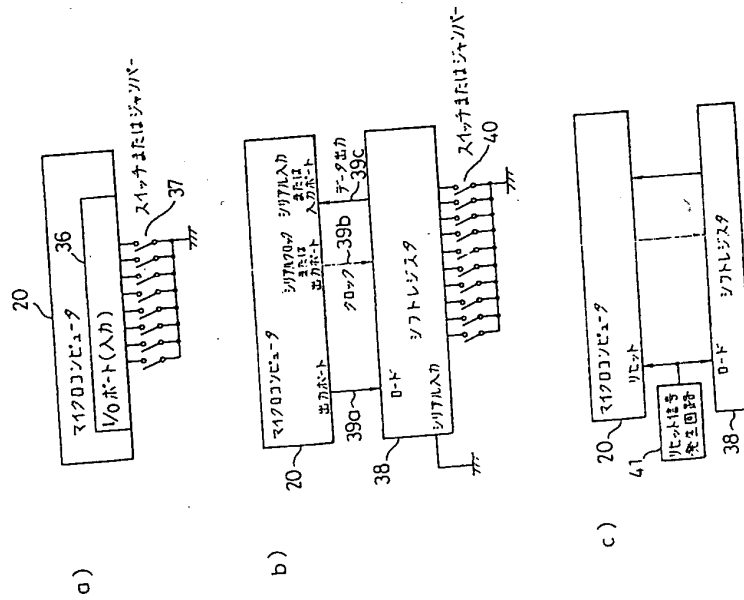
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

